

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-141600

(43)Date of publication of application : 17.06.1991

(51)Int.Cl.

H05B 41/392

H02J 3/38

H02M 7/48

(21)Application number : 01-279082

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS  
LTD

(22)Date of filing : 26.10.1989

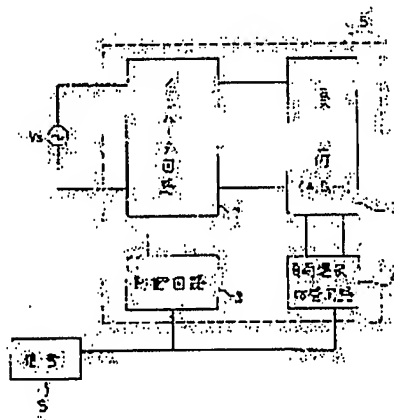
(72)Inventor : SAKO HIROYUKI  
YAMANAKA YUKIO  
OKAMOTO FUTOSHI

## (54) INVERTER APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably carry out load operation even at the time of low output by installing a load switching circuit to decrease the number of driven loads when output of an inverter circuit determined according to signal supplied from outside becomes less than or equal to a prescribed value.

CONSTITUTION: Under normal operational conditions, an output of an inverter circuit 1 is controlled by a controlling circuit 3 according to a signal S supplied from outside, and a plurality of loads 2 are simultaneously driven. Meanwhile, when the output of the inverter circuit 1 determined according to the signal S becomes lower than or equal to a prescribed value, the number of driven loads 2 decreases by a load selection switching circuit 4. Consequently, in the case of relatively high output of the inverter circuit 1, a plurality of loads 2 are driven simultaneously and their output are controlled to change simultaneously and is contrast with it, in the case of relatively low output of the inverter 1, the number of the loads 2 decreases along with output decrease. As a result, even if load 2 which is difficult for driving at low output is used, output in decreased stably by decreasing the number of driven loads 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-141600

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)6月17日

H 05 B 41/392  
H 02 J 3/38  
H 02 M 7/48  
H 05 B 41/392

M 9032-3K  
F 8729-5G  
Z 8730-5H  
G 9032-3K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 インバータ装置

⑰ 特 願 平1-279082

⑱ 出 願 平1(1989)10月26日

⑲ 発 明 者	迫 浩 行	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	山 中 幸 男	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	岡 本 太 志	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電工株式会社	大阪府門真市大字門真1048番地	
⑲ 代 理 人	弁理士 倉田 政彦		

明 細 書

1. 発明の名称

インバータ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の負荷と、複数の負荷を同時に駆動可能なインバータ回路と、外部から供給される信号に応じてインバータ回路の出力を制御する制御回路とを備えるインバータ装置において、上記信号に応じて決定されるインバータ回路の出力が所定値以下になると負荷の駆動個数を減少させる負荷選択切替回路を設けたことを特徴とするインバータ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は外部からの信号により出力を可変としたインバータ装置に関するものであり、例えば、ランプ負荷の調光システムやモータの速度制御システムに利用されるものである。

〔従来の技術〕

第7図はインバータ装置を用いた調光システム

の従来例を示している。交流電源V<sub>s</sub>の交流電圧はインバータ装置5に供給されている。インバータ装置5は、インバータ回路1とランプ負荷2及び制御回路3を備えている。インバータ回路1は交流電源V<sub>s</sub>の交流電圧を整流平滑した直流電圧を高周波電圧に変換してランプ負荷2に供給する。制御回路3は、外部から供給される調光信号S<sub>d</sub>に応じてインバータ回路1の発振動作を制御して、ランプ負荷2への供給電力を制御し、光出力を可変とする。

第8図は上記調光システムに用いるインバータ装置5の具体回路例を示している。以下、その回路構成について説明する。交流電源V<sub>s</sub>の交流電圧は、ダイオードブリッジDBにより全波整流され、コンデンサC<sub>1</sub>により平滑されて、直流電源となる。コンデンサC<sub>1</sub>の両端には、主スイッチング素子たるトランジスタQ<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>の直列回路が並列接続され、各トランジスタQ<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>にはそれぞれダイオードD<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>が逆並列接続されている。トランジスタQ<sub>2</sub>の両端には、直流成分をカット

するための結合コンデンサC<sub>1</sub>と、限流及び共振用のインダクタL<sub>1</sub>、及び負荷電流を帰還するための電流トランスCT<sub>1</sub>を介して、共振用のコンデンサC<sub>2</sub>とランプ負荷2の並列回路が接続されている。ランプ負荷2は、2灯の放電灯A、Bと、そのフィラメント予熱回路を構成するコンデンサC<sub>3</sub>及び電流トランスCT<sub>2</sub>を含む。インダクタL<sub>1</sub>はコンデンサC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>と共にLC共振回路を構成し、負荷電流は共振電流となる。この共振電流は電流トランスCT<sub>1</sub>の1次巻線を介して流れる。したがって、電流トランスCT<sub>1</sub>の2次巻線には、負荷に流れる共振電流に応じて極性の変化する電圧が誘起され、この誘起電圧を抵抗R<sub>1</sub>を介してトランジスタQ<sub>1</sub>のベース・エミッタ間に印加して、トランジスタQ<sub>1</sub>をスイッチングさせる。トランジスタQ<sub>1</sub>のベースには、制御回路3の出力信号が供給されている。制御回路3は、トランジスタQ<sub>1</sub>を駆動するための駆動回路32と、外部から供給される矩形波電圧よりなる調光信号S<sub>d</sub>を直流電圧に変換する信号変換回路31を備えて

Q<sub>1</sub>のオン状態が維持される。トランジスタQ<sub>1</sub>がオンすると、ダイオードD<sub>1</sub>が導通して、コンデンサC<sub>3</sub>は充電されなくなるので、起動回路は停止する。このとき、電流トランスCT<sub>1</sub>の2次巻線は、トランジスタQ<sub>1</sub>のベース・エミッタ間に逆バイアスの電圧を印加するような極性に巻かれているので、トランジスタQ<sub>1</sub>はオフ状態を維持する。次に、所定時間の経過後に、駆動回路32の出力は“Low”レベルとなり、トランジスタQ<sub>1</sub>はオフ状態になる。トランジスタQ<sub>1</sub>がオフすると、トランジスタQ<sub>1</sub>のコレクタ電流が減少することによりインダクタL<sub>1</sub>の残留インダクタンスは逆の誘起電圧を発生し、インダクタL<sub>1</sub>に流れる共振電流は同一方向に流れようとするので、ダイオードD<sub>1</sub>が導通する。また、電流トランスCT<sub>1</sub>の2次巻線が逆の誘起電圧を発生することにより、トランジスタQ<sub>1</sub>が順バイアスされて、トランジスタQ<sub>1</sub>はオン状態となる。ダイオードD<sub>1</sub>の電流がゼロになると、コンデンサC<sub>3</sub>の蓄積電荷を電源としてトランジスタQ<sub>1</sub>に電流が流れる。

いる。駆動回路32においては、トランジスタQ<sub>1</sub>の両端電圧を検出して、トランジスタQ<sub>1</sub>の両端電圧が立ち下がってから所定時間トランジスタQ<sub>1</sub>をオンさせるものである。この所定時間は、信号変換回路31から出力される直流電圧に応じて決定される。

インバータ回路1は、電源投入時に、自動発振動作を開始するための起動回路を備えている。この起動回路は電源投入によりコンデンサC<sub>1</sub>が抵抗R<sub>1</sub>を介して充電され、その充電電圧が2端子サイリスタQ<sub>2</sub>のブレークオーバー電圧に達すると2端子サイリスタQ<sub>2</sub>がオンし、トランジスタQ<sub>1</sub>のベースに2端子サイリスタQ<sub>2</sub>を介してベース電流を流してトランジスタQ<sub>1</sub>を最初にオン動作させ、発振動作を開始させるものである。

以下、第8図回路の動作について説明する。電源を投入すると、起動回路によりトランジスタQ<sub>1</sub>がオンとなり、その両端電圧が“Low”レベルになる。これにより、駆動回路32がトリガーされて、その出力が“High”レベルとなり、トランジスタ

このとき、インダクタL<sub>1</sub>のコアは飽和磁束に向かって直線的に磁化される。やがて、コアが飽和磁束に達すると、インダクタンスは急激にゼロの方向に向かい、その結果、トランジスタQ<sub>1</sub>のコレクタ電流の時間変化分は無限大となる。トランジスタQ<sub>1</sub>のコレクタ電流がベース電流のh<sub>fe</sub>倍に達すると、トランジスタQ<sub>1</sub>は不飽和状態となり、電流トランスCT<sub>1</sub>から帰還されるベース電流が減少してトランジスタQ<sub>1</sub>はオフする。トランジスタQ<sub>1</sub>がオフした後も、インダクタL<sub>1</sub>に流れる共振電流は同一方向に流れようとするので、ダイオードD<sub>1</sub>が導通し、インダクタL<sub>1</sub>、ランプ負荷2、コンデンサC<sub>3</sub>、コンデンサC<sub>1</sub>の経路で電流が流れる。ダイオードD<sub>1</sub>が導通すると、トランジスタQ<sub>1</sub>の両端電圧はゼロになるので、駆動回路32がトリガーされて、駆動回路32の出力が“High”レベルになり、トランジスタQ<sub>1</sub>は順バイアスされる。ダイオードD<sub>1</sub>に流れる共振電流がゼロになった後は、コンデンサC<sub>1</sub>より、コンデンサC<sub>3</sub>、ランプ負荷2、インダクタL<sub>1</sub>、トランジスタQ<sub>1</sub>、

の経路で電流が流れる。以下、上述の動作を繰り返すことにより、インバータの発振動作が継続される。

外部から制御回路3に供給される調光信号 $S_d$ としては、第4図に示すように、周期 $T_1$ が一定で、オン時間 $T_2$ が可変とされた矩形波電圧が用いられる。制御回路3では、外部から供給される調光信号 $S_d$ のオン・デューティ( $T_2/T_1$ )を増加させると、光出力をほぼ直線的に減少するようにインバータ回路1を制御する。なお、オン・デューティの変化する矩形波電圧よりなる調光信号に基づいてインバータ回路の出力を制御するための具体的な回路構成については、特願平1-105182号に開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

第8図に示すインバータ装置では、2灯の放電灯A、Bがインバータ回路1の出力により同時に駆動されている。ところが、放電灯A、Bの光出力が全点灯時の20%以下の低光束状態では、放電状態が不安定となり、ちらつき等が発生すると

いう問題がある。このため、インバータ回路1の出力の下限は、各放電灯A、Bが安定に点灯できる範囲内に制限されることになる。したがって、従来例では、インバータ回路1の出力を下限に設定しても、灯数の分だけ照度が増加し、十分に低い照度が得られないという問題があった。これは、負荷が放電灯である場合に限らず、一般に、低出力状態での安定した駆動が困難な複数の負荷を、1つのインバータ回路の出力で同時に駆動する場合に共通する問題である。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、外部から供給される信号に応じて出力を制御可能なインバータ回路により複数の負荷を同時に駆動可能としたインバータ装置において、低出力時でも負荷の駆動を安定して行えるようにすることにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明にあつては、上記の課題を解決するために、第1図に示すように、複数の負荷2と、複数の負荷2を同時に駆動可能なインバータ回路

1と、外部から供給される信号Sに応じてインバータ回路1の出力を制御する制御回路3とを備えるインバータ装置において、上記信号Sに応じて決定されるインバータ回路1の出力が所定値以下になると負荷2の駆動個数を減少させる負荷選択切替回路4を設けたことを特徴とするものである。

なお、制御回路3に外部から供給される信号Sはオン・デューティ可変の矩形波電圧に限定されるものではなく、電圧値を可変とされた直流電圧であっても良いし、振幅又は周波数を可変とされた交流電圧であっても良い。

〔作用〕

本発明のインバータ装置にあつては、通常の制御状態では、外部から供給される信号Sに応じて制御回路3によりインバータ回路1の出力を制御し、複数の負荷2を同時に駆動している。一方、上記信号Sに応じて決定されるインバータ回路1の出力が所定値以下になると、負荷選択切替回路4により負荷2の駆動個数が減少する。このため、

インバータ回路1の出力が比較的高出力であるときには、複数の負荷2が同時に駆動され、その出力が同時に変化するように制御されるが、インバータ回路1の出力が比較的低出力であるときには、出力の低下に伴い負荷2の駆動個数が減少する。したがって、低出力での駆動が困難な負荷2を使用している場合でも、負荷2の駆動個数を減少させることにより安定して出力を減少させることができるものである。

〔実施例1〕

第2図は本発明の第1実施例の回路図である。本実施例にあつては、第8図に示す従来例において、直列接続された2灯の放電灯A、Bのうち、一方の放電灯Bにスイッチ $S_1$ を並列接続し、このスイッチ $S_1$ を調光信号 $S_d$ のオン・デューティに応じて開閉制御する負荷選択切替回路4を設けたものである。

第3図は負荷選択切替回路4の内部構成を示している。オン・デューティ可変の矩形波電圧よりなる調光信号 $S_d$ は、トランジスタQ<sub>1</sub>のベース・

エミッタ間に印加されている。直流低電圧よりなる制御電源電圧 $V_{cc}$ は、抵抗 $R_3, R_4$ の直列回路と、抵抗 $R_5, R_6$ の直列回路によりそれぞれ分圧される。抵抗 $R_3, R_4$ の接続点の電圧は否定回路 $G_1$ に入力されており、抵抗 $R_5, R_6$ の接続点の電圧 $E_1$ はコンパレータ $CP$ の反転入力端子に基準電圧として印加されている。抵抗 $R_7$ には、トランジスタ $Q_1$ のコレクタ・エミッタ間が並列接続されている。否定回路 $G_1$ の出力は、抵抗 $R_8$ とコンデンサ $C_1$ よりなる $CR$ 積分回路に印加される。コンデンサ $C_1$ に得られる電圧 $E_2$ はコンパレータ $CP$ の非反転入力端子に印加されている。コンパレータ $CP$ の出力は抵抗 $R_9$ を介してリレー $R_y$ の励磁コイル $L_1$ に接続されている。リレー $R_y$ の接点は、上述のスイッチ $S_1$ として、放電灯 $B$ の両端に接続されている。

第4図は矩形波電圧よりなる調光信号 $S_d$ の波形図である。この調光信号 $S_d$ は、電圧 $E_1$ が調光信号伝送線の線間に印加されるオン時間 $T_1$ が可変で、その繰り返し周期 $T_2$ が一定の矩形波電圧

よりなり、制御回路3では、調光信号 $S_d$ のオン・デューティ( $T_1/T_2$ )を増加させると、光出力をほぼ直線的に減少するようにインバータ回路1を制御する。調光信号 $S_d$ のオン時間 $T_1$ では、第3図に示すトランジスタ $Q_1$ がオンとなり、抵抗 $R_3, R_4$ の接続点の電圧を低下させるので、否定回路 $G_1$ の出力は"High"レベルとなる。また、調光信号 $S_d$ のオン時間 $T_1$ 以外では、トランジスタ $Q_1$ がオフとなり、抵抗 $R_3, R_4$ の接続点の電圧が上昇するので、否定回路 $G_1$ の出力は"Low"レベルとなる。したがって、否定回路 $G_1$ の出力電圧は、第4図に示す矩形波電圧と同じ波形となる。この否定回路 $G_1$ の出力電圧を、抵抗 $R_8$ とコンデンサ $C_1$ よりなる $CR$ 積分回路により平均化することにより、コンデンサ $C_1$ には、第5図に示すように、調光信号 $S_d$ のオン・デューティ( $T_1/T_2$ )に比例する電圧 $E_2$ が得られる。この電圧 $E_2$ が、抵抗 $R_5, R_6$ の接続点に得られる基準電圧 $E_1$ 以上になると、コンパレータ $CP$ の出力が"High"レベルとなり、抵抗 $R_9$ を介してリレー $R_y$ の励磁

コイル $L_1$ に電流が流れて、その接点であるスイッチ $S_1$ がオンとなる。基準電圧 $E_1$ は、例えば、調光信号 $S_d$ のオン・デューティが90%のときにコンデンサ $C_1$ に得られる電圧 $E_2$ に設定しておけば、調光信号 $S_d$ のオン・デューティが90%~100%のとき、つまり、インバータ回路1の出力が比較的低い状態のときに、スイッチ $S_1$ がオンとなる。したがって、インバータ回路1の出力が放電灯 $A, B$ を安定に点灯させるのに不十分なレベルであっても、放電灯 $B$ が消灯し、放電灯 $A$ のみを点灯させるので、ちらつきを生じることなく、安定した調光制御が可能となる。しかも、灯数が減ることにより、確実に照度を落とすことができる。

なお、実施例では、スイッチ $S_1$ としてリレー接点を使用しているが、代わりに半導体スイッチ素子を使用しても良い。

#### 【実施例2】

第6図は本発明の第2実施例の回路図である。本実施例にあっては、インバータ回路1の出力側

に3灯の放電灯 $A, B, C$ を並列接続している。各放電灯 $A, B, C$ には、限流及び共振用のインダクタ $L_A, L_B, L_C$ を直列接続すると共に、共振及び予熱電流通電用のコンデンサ $C_A, C_B, C_C$ を非電源側に並列接続して、 $LC$ 共振回路を含むランプ負荷を構成している。各ランプ負荷には、スイッチ $S_1, S_2, S_3$ が直列接続されている。スイッチ $S_1, S_2, S_3$ は半導体スイッチ素子やリレー接点よりなり、負荷選択切替回路4により開閉制御される。インバータ回路1の出力が所定値よりも高いときには、全てのスイッチ $S_1, S_2, S_3$ がオン状態であり、調光信号 $S_d$ に応じてインバータ回路1の出力が変化すると、3灯の放電灯 $A, B, C$ の光出力が同時に変化する。次に、インバータ回路1の出力が第1の所定値よりも低くなると、スイッチ $S_3$ がオフ状態となり、放電灯 $C$ が消灯し、放電灯 $A, B$ のみがインバータ回路1の出力により点灯状態を維持する。次に、インバータ回路1の出力が第1の所定値よりも低い第2の所定値を下回ると、スイッチ $S_2, S_3$ がオフ状態となり、

放電灯 B, C が消灯し、放電灯 A のみがインバータ回路 1 の出力により点灯状態を維持する。このように、灯数が減少することにより、全体として照度が低下するので、低い照度まで調光制御することができる。

なお、本実施例のような多灯用の点灯装置を組み合わせてサイン表示を行うシステムを実現することもできる。例えば、全灯が点灯した状態、1 灯だけ消灯した状態、2 灯消灯して他は点灯した状態等を外部からの調光信号 Sd により切り替えれば、所望のサイン表示を行うことができる。

また、インバータ装置の負荷は、ランプ負荷に限定されるものではなく、モータやその他の負荷であっても良い。例えば、3 台のポンプで給水を行う場合に、給水量が多いときには、3 台のポンプを同時に駆動し、給水量が少ないときには、ポンプの駆動台数を減少させるようなシステムにも本発明を適用できる。

さらに、インバータ装置の回路方式についても実施例に限定されるものではなく、ハーフブリッ

ジ方式、フルブリッジ方式、1 石式等の任意の回路方式を用いることができる。

#### [発明の効果]

本発明は、上述のように、複数個の負荷と、複数個の負荷を同時に駆動可能なインバータ回路と、外部から供給される信号に応じてインバータ回路の出力を制御する制御回路とを備えるインバータ装置において、上記信号に応じて決定されるインバータ回路の出力が所定値以下になると負荷の駆動個数を減少させる負荷選択切替回路を設けたから、低出力状態での安定した駆動が困難な負荷を使用している場合においても、個々の負荷には安定した駆動が可能な出力を与えながら、駆動される負荷の個数を減少させることにより複数個の負荷全体として低い出力状態を安定して実現することができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

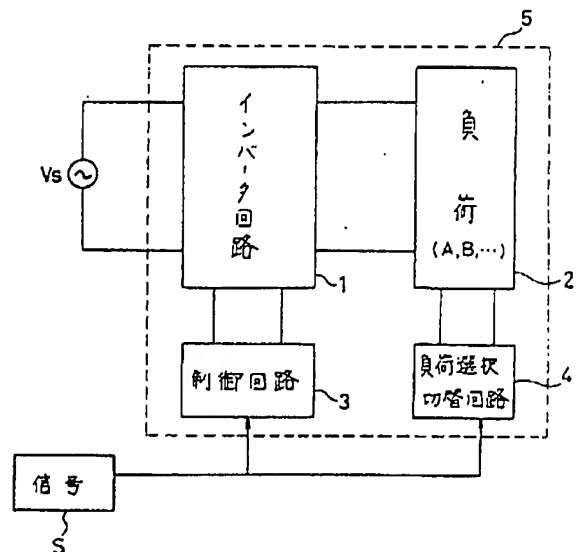
第 1 図は本発明の基本構成を示すブロック図、第 2 図は本発明の第 1 実施例のブロック回路図、第 3 図は同上に用いる負荷選択切替回路の回路図、

第 4 図は同上に用いる調光信号の波形図、第 5 図は同上の負荷選択切替回路の動作説明図、第 6 図は本発明の第 2 実施例のブロック回路図、第 7 図は従来例の概略構成を示すブロック図、第 8 図は同上の具体的構成を示す回路図である。

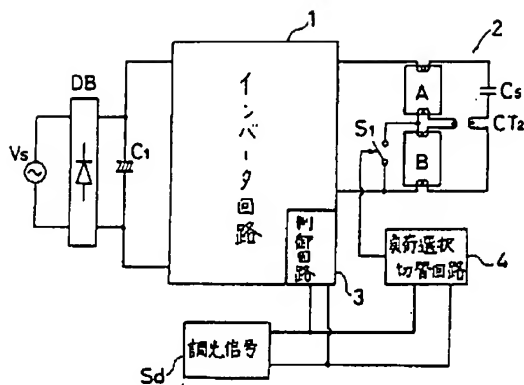
1 はインバータ回路、2 はランプ負荷、3 は制御回路、4 は負荷選択切替回路である。

代理人 井理士 倉田 政彦

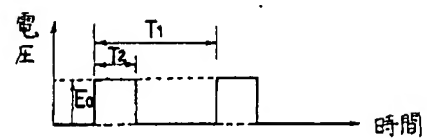
第 1 図



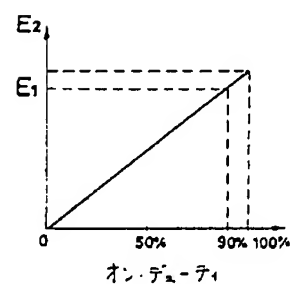
第2図



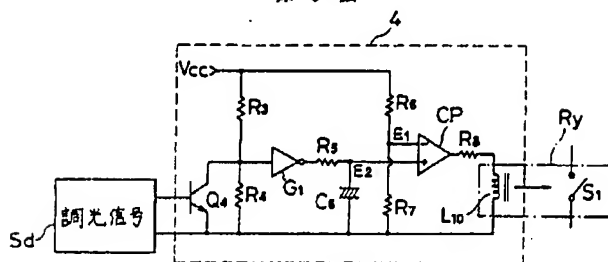
第4図



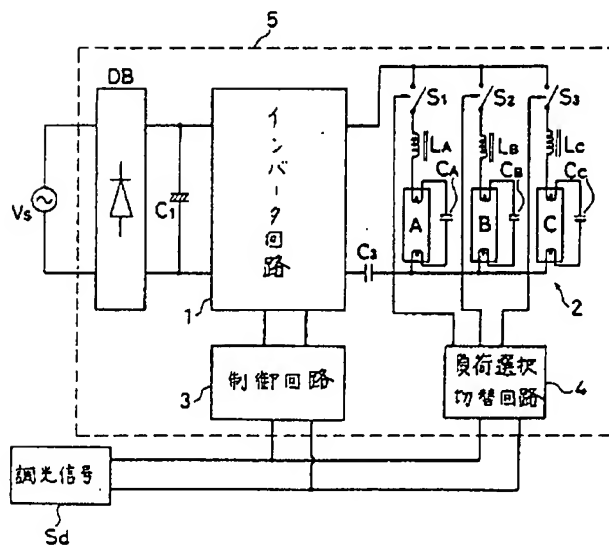
第5図



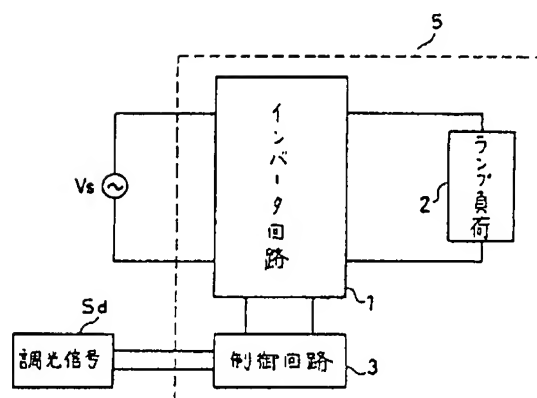
第3図



第6図



第7図





第 8 図

